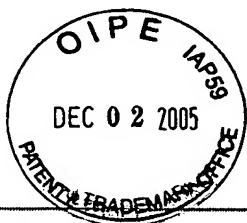


(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020040031521 A
(43)Date of publication of application: 13.04.2004

(21)Application number: 1020020060989
(22)Date of filing: 07.10.2002

(71)Applicant: ELECTRONICS AND
TELECOMMUNICATIONS
RESEARCH INSTITUTE
(72)Inventor: CHOI, GWON HYU
KIM, SU YEONG
LIM, GWANG JAE
OH, DEOK GIL

(51)Int. Cl. H04B 1/69

(54) SYSTEM FOR GENERATING CHANNEL TRANSMISSION SYMBOL IN MULTI-CARRIER COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD THEREFOR

(57) Abstract:

PURPOSE: A system for generating a channel transmission symbol in a multi-carrier communication system is provided to divide users into 2 groups, and to apply offsets to symbol timing between the user groups, then to generate a symbol transition of other user groups, thereby reducing multi-interference components included in symbol decision variables.

CONSTITUTION: A user grouping unit(201) divides users into many groups. A code spreading unit(202) assigns different orthogonal codes to data symbols of each group user, and spreads signals. An interleaver(203) interleaves chip signals of each group user into the data symbols. A serial/parallel converter(205) converts interleaved signals in parallel transmission data type. An IFFT unit (206) sequentially performs an IFFT process for each group user signal converted from the serial/parallel converter(205), generates multi-carrier output signals, and outputs the multi-carrier output signals. A parallel/serial converter(207) converts the converted signals in serial transmission data type. A guard time insertion unit(208) inserts guard time into the converted signals. A symbol timing offset delayer(209) delays the group user signals, and differently sets symbol timing between the user groups.

COPYRIGHT KIPO 2004

Legal Status

Date of final disposal of an application (20041028)
Patent registration number (1004564550000)
Date of registration (20041101)
Number of opposition against the grant of a patent ()
Date of opposition against the grant of a patent (00000000)
Number of trial against decision to refuse ()
Date of requesting trial against decision to refuse ()
Date of extinction of right ()

10-2004-0031521

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁷
H04B 1/69(11) 공개번호 10-2004-0031521
(43) 공개일자 2004년04월13일

(21) 출원번호	10-2002-0060989
(22) 출원일자	2002년10월07일
(71) 출원인	한국전자통신연구원
(72) 발명자	대전 유성구 가정동 161번지 최권후 대전광역시유성구가정동236-1번지 김수영 대전광역시유성구미은동한빛아파트123동1403호 임광재 대전광역시서구둔산2동샘머리아파트102동701호 오덕길 대전광역시서구둔산동한마루아파트6동601호
(74) 대리인	유미특허법인

심사장구 : 있음

(54) 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심벌 생성 시스템 및 그 방법

요약

본 발명은 다중 반송파 코드분할 다중 접속(MC-CDMA) 시스템에서 다중 접속 간섭 성분을 감소시키기 위하여 사용자간 서로 다른 심벌 타이밍을 사용하는 방식에 관한 것이다. 이를 위하여 본 발명은, MC-CDMA 시스템에서 사용자를 두 그룹으로 나누고, 사용자 그룹간 심벌 타이밍에 오프셋을 인가한다. 따라서, 심벌 구간간의 중간지점에서 상대 사용자 그룹의 심벌 현미를 발생시킴으로써 칩 결합 후 심벌 판별 변수에 포함된 다중 간섭 성분을 감소시키는 효과가 있다.

도표도

도2

색인도

다중 반송파 코드분할 다중 접속(MC-CDMA), 페이딩, 심벌 타이밍 오프셋

영세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 다중 반송파 코드 분할 다중 접속 시스템의 채널 전송 심벌 생성 시스템을 나타낸 도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 다중 반송파 코드 분할 다중 접속 시스템의 채널 전송 심벌 생성 시스템을 나타낸 도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 다중 반송파 코드 분할 다중 접속 시스템에서의 신호 생성 과정을 나타낸 순서도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 다중 반송파 코드 분할 다중 접속 시스템에서 생성된 두 사용자 그룹의 신호의 오프셋 타이밍을 나타낸 도이다.

도 5는 종래 기술에 따른 심벌 오율과 본 발명의 실시예에 따른 심벌오율을 비교한 도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

201 : 사용자 그룹화부 202 : 부호 확산부

203 : 인터리버 204 : 칩 부호 처리부

206 : 역푸리에 변환부 209 : 심벌 타이밍 오프셋 지연부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 다중 반송파 코드분할 다중 접속 시스템(Multi-carrier Code Division Multiple Access, MC-CDMA)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 주파수 선택적 페이딩 채널 환경에서 발생하는 사용자 신호간에 발생하는 간섭 성분을 줄이기 위한 다중 반송파 코드분할 다중 접속 시스템에 관한 것이다.

MC-CDMA 시스템은 사용자간 또는 데이터 채널간 직교부호를 사용하고, 각 데이터 심벌을 이루는 직교부호 칩들을 각기 다른 반송파에 실어 변조하여 병렬로 동시에 전송한다.

이러한 종래의 MC-CDMA 시스템에 관한 기술로는, 미국 특허 US5729570을 들 수 있다. 이것은 각 사용자 신호에 직교 부호를 곱하여 확산한 후 다중 반송파에 실어서 전송하는 방법으로, 이 방법을 사용하면 주파수 선택적 페이딩 환경에서 다이버시티 효과를 얻을 수 있다. 그러나 사용자 신호간 직교성이 상실되어 간섭 신호가 발생하는 단점이 있다.

도 1은 일반적인 MC-CDMA 시스템의 채널 전송 심벌 생성 시스템을 나타낸 도면이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 MC-CDMA 시스템의 채널 전송 심벌 생성 회로는, 부호 확산부(101), 인터리버(102), 직/병렬 변환부(103), 역푸리에(Inverse Discrete Fourier Transform, IFFT) 변환부(104), 병/직렬 변환부(105), 보호구간 삽입부(106)로 구성된다.

부호 확산부(101)에서는 각 사용자의 데이터 심벌에 각 사용자 별로 고정된 N 차 직교 부호를 곱하여 $1:N$ 비율로 확산한다.

인터리버(102)에서는 부호 확산부(101)에서 확산된 신호를 $M:N$ 블록 인터리버를 사용하여 인터리빙 한다.

다음으로, 직/병렬 변환부(103)에서 MN 칩 열을 병렬로 전환하고, 역푸리에 변환부(104)에서 인터리빙 및 직/병렬 변환된 신호를 전달받아 각 반송파의 신호를 시간 영역의 신호로 변환하여 다중 반송파 신호를 만든다.

병/직렬 변환부(105)는 역 푸리에 연산 과정을 거친 신호들을 직렬로 변환한다.

마지막으로, 보호구간 삽입부(106)에서는 직렬로 변환된 신호들에 사이클릭 프리픽스(Cyclic prefix)를 덧붙임으로써 보호구간을 삽입하여 송신한다.

이러한 MC-CDMA 시스템은 수신기에서는 각 반송파에 실려오는 정보를 결합함으로써 주파수 선택적 페이딩 환경에 대하여 다이버시티 효과를 효율적으로 얻을 수 있다.

그러나, 각 반송파의 비균일 채널 이득 때문에 수신 장치에서 칩 결합 시, 사용자간 직교성이 상실되어 사용자간 간섭 신호가 발생하게 되고, 이러한 간섭 잡음 성분이 열 잡음 성분보다 상대적으로 클 경우 시스템 성능에 영향을 미치게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러므로, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이와 같은 종래의 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, MC-CDMA 시스템에서 주파수 선택적 페이딩 환경에서 발생하는 사용자간 간섭 신호를 감소시킬 수 있는 MC-CDMA 송신 장치 및 송신 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명의 특징에 따른 MC-CDMA 시스템의 채널 전송 심벌 생성 시스템은, 사용자를 심벌 타이밍 옵셋을 달리하는 다수의 그룹으로 나누는 사용자 그룹화부; 상기 사용자 그룹화부에 의해 구분된 각 그룹별 사용자의 데이터 심벌에 각 사용자별로 서로 다른 직교부호를 각각 할당하여 신호를 확산하는 부호 확산부; 상기 부호 확산부에서 확산된 각 그룹별 사용자의 칩 신호를 데이터 심벌간에 인터리빙하는 인터리버; 상기 인터리빙된 칩 신호를 사용자별 병렬 신호 전송 데이터 형태로 변환하는 직/병렬 변환부; 상기 직/병렬 변환부에서 변환된 각 그룹별 사용자 신호를 순차적으로 역푸리에 연산하여 다중 반송파 출력신호로 생성하여 출력시키는 역푸리에 변환부; 상기 역푸리에 변환부에서 변환된 신호를 직렬 전송 데이터 형태로 변환하는 병/직렬 변환부; 상기 직/병렬 변환부에서 변환된 신호에 보호구간을 삽입하는 보호구간 삽입부; 및 상기 보호구간 삽입부에서 나온 사용자 그룹의 신호를 각각 소정 시간만큼 지연시켜서 사용자 그룹간의 심벌 타이밍을 각각 다르게 하는 심벌 타이밍 옵셋 지연부를 포함한다.

상기 보호구간 삽입부 및 심벌 타이밍 옵셋 지연부에서 출력된 상기 다수의 그룹의 신호를 결합시키는 덧셈부를 더 포함한다.

또한, 상기 사용자 그룹간의 서로 다른 지연에 의한 위상 차이를 보상하도록 상기 인터리빙된 각 사용자 그룹의 칩들의 부호를 변환하는 칩 부호 처리부; 상기 역푸리에 변환부로 입력되는 각 그룹별 사용자 신호를 순차적으로 처리하기 위한 제1스위치; 및 상기 역푸리에 변환부에서 출력된 각 그룹별 사용자 신호를 순차적으로 병/직렬 변환부로 입력시키기 위한 제2스위치를 더 포함할 수 있다.

상기 사용자 그룹화부는, 상기 각 그룹간 총 송신 전력의 차가 최소가 되도록 상기 사용자를 구분한다.

상기 사용자 그룹화부에서 상기 사용자가 사용자 그룹 A 및 사용자 그룹 B로 나누어지며, 상기 칩 부호 처리부는 상기 사용자 그룹 B의 인터리빙 출력 신호에 대하여 한 칩 길러 한 칩씩 교대로 부호를 변환하고,

상기 심벌 타이밍 오프셋 지연부는, 상기 사용자 그룹의 심벌 타이밍을 상기 역푸리에 변환부로부터 출력된 신호의 반주기만큼 지연시킨다.

상기 보호구간 삽입부에서 삽입되는 보호구간의 길이는 하기 식을 만족한다.

$$T_g = (k/M)T_s$$

상기 식에서 T_s 는 IFFT 심벌의 길이이고,

M 은 인터리빙의 깊이(Depth)에 해당하는 병렬 전송 심벌수이고,

k 는 음이 아닌 정수임.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 MC-CDMA 시스템은, a) 사용자를 심벌 타이밍 오프셋을 달리하는 다수의 그룹으로 나누는 단계; b) 상기 구분된 각 그룹별 사용자의 데이터 심벌에 각 사용자별로 서로 다른 직교 부호를 각각 할당하여 신호를 확산하고 더하는 단계; c) 상기 확산된 각 그룹별 사용자의 칩 신호를 데이터 심벌간에 인터리빙하고 사용자별 병렬 전송 데이터 형태로 신호로 변환하는 단계; d) 상기 병렬 변환된 신호를 각 사용자 그룹별로 순차적으로 역푸리에 변환하고 다중 반송파 출력신호로 생성하여 출력시키는 단계; e) 상기 역푸리에 변환된 신호를 직렬 전송 데이터 형태로 변환하고, 보호구간을 삽입하는 단계; 및 f) 상기 보호구간이 삽입된 사용자 그룹의 신호를 각각 소정 시간만큼 지연시켜서 사용자 그룹의 심벌 타이밍을 각각 다르게 상기 각 그룹 사용자의 신호를 결합하여 출력시키는 단계를 포함한다.

g) 상기 d) 단계에서 상기 사용자 그룹간의 서로 다른 지연에 의한 위상 차이를 보상하도록 상기 인터리빙된 각 사용자 그룹의 칩들의 부호를 변환하는 단계를 더 포함한다.

상기 a) 단계는,

상기 각 그룹간 송신 전력의 차가 최소가 되도록 상기 사용자를 구분한다.

상기 a) 단계에서 상기 사용자는 사용자 그룹A 및 사용자 그룹B로 나누어지고,

상기 f) 단계는,

상기 사용자 그룹B의 심벌 타이밍을 상기 역푸리에 변환부로부터 출력된 신호의 반주기만큼 지연시킨다.

상기 e) 단계에서 삽입되는 보호구간의 길이는 하기 식을 만족한다.

$$T_g = (k/M)T_s$$

상기 식에서 T_s 는 IFFT 심벌의 길이이고,

M 은 인터리빙의 깊이(Depth)에 해당하는 병렬 전송 심벌수이고,

k 는 음이 아닌 정수임.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

MC-CDMA 시스템에서, 페이딩이 존재하지 않을 때 각 반송파에 해당하는 각 사용자들의 확산부호가 고정된 경우에는 사용자 심벌간 타이밍에 오프셋이 존재하더라도 사용자 신호간 직교성은 여전히 유지될 수 있다. 그러나 페이딩이 존재하는 환경에서 사용자간 비직교성에 의해 간섭 성분이 생기는 경우에는 사용자간의 심벌 타이밍 오프셋에 의해 각 사용자의 심벌 구간 내에서 다른 사용자의 심벌 현미가 발생하여 오히려 간섭 전력을 감소하는 효과를 얻을 수 있다.

본 발명은 이러한 성질을 이용한 것으로, MC-CDMA 시스템에서 사용자를 두 그룹으로 나누고, 사용자 그룹간 심벌 타이밍에 오프셋을 인가함으로써 주파수 선택적 페이딩 환경에서 사용자간 간섭 성분을 줄이는 것이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 MC-CDMA 시스템의 송신 장치에서의 채널 전송 심벌 생성 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 MC-CDMA 채널 전송 심벌 생성 시스템은, 사용자 그룹화부(201), 부호 확산부(202), 인터리빙부(203), 칩 부호 처리부(204), 직/병렬 변환부(205), 역푸리에(Inverse Discrete Fourier Transform, IFFT) 변환부(206), 병/직렬 변환부(207), 보호구간 삽입부(208) 및 심벌 타이밍 오프셋 지연부(209)로 구성된다.

사용자 그룹화부(201)는 심벌 타이밍 오프셋을 0과 심벌 주기의 절반으로 설정하고, 각 사용자의 심벌 타이밍 오프셋을 결정하여 사용자를 심벌 타이밍 오프셋이 0인 사용자 그룹A와 심벌 타이밍 오프셋이 심벌 주기의 절반인 사용자 그룹B로 나눈다.

부호 확산부(202)는 각 그룹에 속한 각 사용자의 데이터 심벌에 각 사용자 별로 고정된 N 차 직교 부호를 곱하여 칩 길이 N 의 칩 열을 만드는 부호 확산 과정을 수행한다.

인터리빙부(203)는 부호 확산부(202)에서 확산된 신호의 칩들을 병렬 전송 데이터 심벌 개수 M 의 심벌 구간 동안 심벌간에 인터리빙 한다.

칩 부호 처리부(204)는 인터리빙이 된 신호를 줄 사용자 그룹B에 속한 사용자들의 신호의 칩 부호를 한 칩 길러 한 칩씩 변환한다. 이것은 역푸리에(FFT)의 반주기에 해당하는 두 사용자 그룹의 심벌 타이밍 오차에 의해 발생하는 두 사용자 그룹간의 반송파 주파수 위상 차이를 보상하기 위한 것이다.

직/병렬 변환부(205)는 각 그룹의 MN 칩 열을 병렬로 전환하고, 역푸리에 변환부(FFT)(206)는 이렇게 병

열로 전환된 M 칩 길이의 각각의 칩 벡터 신호에 대하여 시분할로 역푸리에 연산을 수행한다.

병/직렬 변환부(207)는 역 푸리에 연산 과정을 거친 각 그룹의 칩 벡터 신호들을 직렬로 변환하고, 보호 구간 삽입부(208)에서는 직렬로 변환된 신호들에 사이클릭 프리픽스(Cyclic prefix)를 덧붙임으로써 보호 구간을 삽입한다.

또한, 심벌 타이밍 옵셋 지연부(209)는 보호구간이 삽입된 사용자 그룹B의 신호를 보호구간 삽입 전심벌 주기의 절반에 해당하는 시간만큼 지연시키고, 덧셈부(210)에서 두 그룹의 신호를 더한다.

제1 스위칭부(211)는 병/직렬 변환부(205)에서 출력되는 신호를 그룹별로 차례로 역푸리에 연산시키고, 제2 스위칭부(212)는 역푸리에 연산된 신호를 각 그룹별로 나누어 병/직렬 변환부(207)에 입력되도록 한다.

이하, 본 발명의 실시예에 따른 MC-CDMA시스템에서의 송신 신호 생성 과정을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 MC-CDMA시스템에서 송신 신호가 생성되는 과정을 나타낸 순서도이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 먼저 사용자 그룹화부(201)에서 전체 사용자를 그룹A와 그룹B로 그룹화한다. 이 때, 균일 송신전력 시스템의 경우 두 그룹 사용자 수의 차가 0또는 1이 되도록 하고, 비균일 송신전력 시스템의 경우에는 각 그룹 신호의 총 송신 전력차가 최소가 되도록 그룹화하여, 두 사용자 그룹의 간섭 전력을 동일하게 분배하도록 함으로써 사용자의 평균 심벌오류를 최소화한다(S301).

그리고 각 그룹에 속한 각 사용자의 데이터 심벌에 각 사용자별로 고정된 N 치의 직교 부호를 곱하여 신호를 $1:M$ 의 비율로 확산하고 더한다(S302).

이후, 인터리버(203)에서는 부호 확산부(202)에서 확산된 각 그룹의 칩 신호를 $M:M$ 인터리버를 사용하여 병렬 전송 데이터 심벌 개수 M 의 심벌 구간 동안 재배열하여 부호화 데이터로 출력한다(S303).

이렇게 인터리빙이 된 신호를 중 그룹B에 속한 사용자들의 신호는 칩 부호 처리부(204)에서 칩 부호를 변환시키는데, 한 칩 길러 한 칩씩 교대로 부호가 변환되도록 한다(S304). 이것은 역푸리에(IFFT)의 반주기에 해당하는 두 사용자 그룹의 심벌 타이밍 오차에 의해 발생하는 두 사용자 그룹간의 반송파 주파수 위상 차이를 보상하기 위한 것이다.

병/직렬 변환부(205)에서는 인터리빙된 그룹A의 신호와 부호 처리된 그룹B의 신호를 $1:MN$ 의 병렬로 변환한다(S305).

이렇게 병렬로 변환된 사용자의 칩 벡터 신호는 역 푸리에 변환부(206)에서 각 사용자 그룹별로 서브캐리어에 변조되어 중첩된 멀티캐리어 신호로 변환된다(S306). 이 때, 두 개의 역 푸리에 변환부를 사용하여 각 그룹의 칩 벡터 신호를 동시에 역푸리에 연산을 하지 않고, 순차적으로 역푸리에 연산을 수행함으로써 하드웨어를 간소화할 수 있다.

순차적으로 역 푸리에 변환된 각 그룹의 신호들은 다시 병/직렬 변환부(207)에서는 $MN:1$ 의 직렬로 변환된다(S307).

직렬로 변환된 신호들은 보호구간 삽입부(208)에서 사이클릭 프리픽스(Cyclic prefix)를 덧붙임으로써 보호 구간을 삽입하고(S308), 마지막으로 보호구간이 삽입된 그룹B 사용자의 신호들은 심벌 타이밍 옵셋 지연부(209)에서 역푸리에의 반주기만큼 지연시킨 후(S309), 최종적으로 두 그룹의 신호를 더한다(S310).

이때, 삽입되는 보호구간의 길이(T_g)는 심벌간 보호구간 삽입에 따른 상대 사용자 그룹 신호의 상대적인 부 반송파 위상 회전미, 한 심벌을 이루는 부 반송파간에 동일하도록 하기 위하여 다음의 관계식을 만족하도록 설정한다.

$$T_g = (k/A)T_s$$

위의 식에서 T_s 는 IFFT 심벌의 길이이고, M 은 인터리빙의 깊이(Depth)에 해당하는 병렬 전송 심벌수이며, k 는 음이 아닌 정수이다.

한편, 도 4는 도 2의 a와 b지점에서의 신호 형상을 도시한 것으로, a지점에서는 사용자 그룹A의 MC-CDMA 신호가 생성되고, b지점에서는 사용자 그룹B의 MC-CDMA 신호가 생성된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 각 그룹의 신호들은 서로 심벌의 반주기에 해당하는 타이밍 옵셋을 갖는다.

도 5는 종래 기술과 본 발명의 실시예에 따른 MC-CDMA 시스템의 심벌 오류를 비교한 것으로, 실선으로 표시한 것이 종래의 MC-CDMA 시스템을 나타낸 것이고, 점선인 본 발명의 실시예에 따른 심벌 오류를 나타낸 것이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 신호 생성 방법을 적용하였을 때 종래의 MC-CDMA 방식에 비해 심벌 오류가 현저히 향상되었음을 알 수 있다. 또한, 신호 대 배경잡음비(E_b/N_0)가 높을수록 간섭 전력 감소에 따른 성능 향상이 증가함을 확인할 수 있다.

본 발명의 실시예에서는 사용자 그룹을 A, B 두 그룹으로 나누는 것에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않으며, 사용자를 두 개 이상의 그룹으로 나눌 수도 있다. 이때, 각 그룹간의 반송파 주파수 위상 차이를 보상하기 위한 칩 부호 처리부 및 심벌 타이밍 옵셋 지연부가 더 추가되어야 하며, 각 그룹의 신호는 역푸리에 주기를 그룹 개수로 나눈 시간만큼씩 더 지연시킨다.

상기 도면과 발명의 상세한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용

된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

이상에서와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, MC-CDMA 시스템에서 주파수 선택적 페이딩 환경에서 사용자 간의 비직교성에 의해 발생하는 사용자간 간섭 신호를 감소하기 위하여 사용자를 두 그룹으로 나누고, 두 그룹의 심볼 타이밍을 심볼 구간의 반주기만큼 차이를 두어, 심볼 구간의 중간지점에서 상대 사용자 그룹의 심볼 천이를 발생시킴으로써 칩 결합 후 심볼 판별 변수에 포함된 다중 간섭 성분을 감소시키는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

사용자를 심볼 타이밍 오프셋을 달리하는 다수의 그룹으로 나누는 사용자 그룹화부;

상기 사용자 그룹화부에 의해 구분된 각 그룹별 사용자의 데이터 심볼에 각 사용자별로 서로 다른 직교부호를 각각 할당하여 신호를 확산하는 부호 확산부;

상기 부호 확산부에서 확산된 각 그룹별 사용자의 칩 신호를 데이터 심볼간에 인터리빙하는 인터리버;

상기 인터리빙된 신호를 사용자별 병렬 전송 데이터 형태로 변환하는 직/병렬 변환부;

상기 직/병렬 변환부에서 변환된 각 그룹별 사용자 신호를 순차적으로 역푸리에 연산하여 다중 반송파 출력신호로 생성하여 출력시키는 역푸리에 변환부;

상기 역푸리에 변환부에서 변환된 신호를 직렬 전송 데이터 형태로 변환하는 병/직렬 변환부;

상기 직/병렬 변환부에서 변환된 신호에 보호구간을 삽입하는 보호구간 삽입부; 및

상기 보호구간 삽입부에서 나온 사용자 그룹의 신호를 각각 소정 시간만큼 지연시켜서 사용자 그룹간의 심볼 타이밍을 각각 다르게 하는 심볼 타이밍 오프셋 지연부

를 포함하는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심볼 생성 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보호구간 삽입부 및 심볼 타이밍 오프셋 지연부에서 출력된 상기 다수의 그룹의 신호를 결합시키는 결합부

를 더 포함하는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심볼 생성 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 사용자 그룹간의 서로 다른 지연에 의한 위상 차이를 보상하도록 상기 인터리빙된 각 사용자 그룹의 칩들의 부호를 변환하는 칩 부호 처리부;

상기 역푸리에 변환부로 입력되는 각 그룹별 사용자 신호를 순차적으로 처리하기 위한 제1스위치; 및

상기 역푸리에 변환부에서 출력된 각 그룹별 사용자 신호를 순차적으로 병/직렬 변환부로 입력시키기 위한 제2스위치

를 더 포함하는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심볼 생성 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 사용자 그룹화부는,

상기 각 그룹간 총 송신 전력의 차가 최소가 되도록 상기 사용자를 구분하는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심볼 생성 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 사용자 그룹화부에서 상기 사용자가 사용자 그룹A 및 사용자 그룹B로 나누어지며,

상기 칩 부호 처리부는 상기 사용자 그룹 B의 인터리버 출력 신호에 대하여 한 칩 걸러 한 칩씩 교대로 부호를 변환하고,

상기 심볼 타이밍 오프셋 지연부는,

상기 사용자 그룹B의 심볼 타이밍을 상기 역푸리에 변환부로부터 출력된 신호의 반주기만큼 지연시키는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심볼 생성 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 보호구간 삽입부에서 삽입되는 보호구간의 길이는 하기 식을 만족하는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심벌 생성 시스템,

$$T_s = (k/M)T_s$$

상기 식에서 T_s 는 IFFT 심벌의 길이이고,

M 은 인터리빙의 깊이(Depth)에 해당하는 병렬 전송 심벌수이고,

k 는 음이 아닌 정수임.

청구항 7

a) 사용자를 심벌 타이밍 오프셋을 달리하는 다수의 그룹으로 나누는 단계;

b) 상기 구분된 각 그룹별 사용자의 데이터 심벌에 각 사용자별로 서로 다른 직교부호를 각각 할당하여 신호를 확산하고 더하는 단계;

c) 상기 확산된 각 그룹별 사용자의 칩 신호를 데이터 심벌간에 인터리빙 하고 병렬 신호로 변환하는 단계;

d) 상기 병렬 변환된 신호를 각 사용자 그룹별로 순차적으로 역푸리에 연산하고 다중 반송파 출력신호로 생성하여 출력시키는 단계;

e) 상기 역푸리에 변환된 신호를 직렬 전송 데이터 형태로 변환하고, 보호구간을 삽입하는 단계; 및

f) 상기 보호구간이 삽입된 사용자 그룹의 신호를 각각 소정 시간만큼 지연시켜서 사용자 그룹의 심벌 타이밍을 각각 다르게 하고, 상기 각 그룹 사용자의 신호를 결합하여 출력시키는 단계;

를 포함하는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심벌 생성 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

g) 상기 d) 단계에서 상기 사용자 그룹간의 서로 다른 지연에 의한 위상 차이를 보상하도록 상기 인터리빙된 각 사용자 그룹의 칩들의 부호를 변환하는 단계

를 더 포함하는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심벌 생성 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 a) 단계는,

상기 각 그룹간 총 송신 전력의 차가 최소가 되도록 상기 사용자를 구분하는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심벌 생성 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 a) 단계에서 상기 사용자는 사용자 그룹A 및 사용자 그룹B로 나누어지고,

상기 f) 단계는,

상기 사용자 그룹B의 심벌 타이밍을 상기 역푸리에 변환부로부터 출력된 신호의 반주기만큼 지연 시키는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심벌 생성 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 e) 단계에서 삽입되는 보호구간의 길이는 하기 식을 만족하는 다중 반송파 통신에서의 채널 전송 심벌 생성 방법.

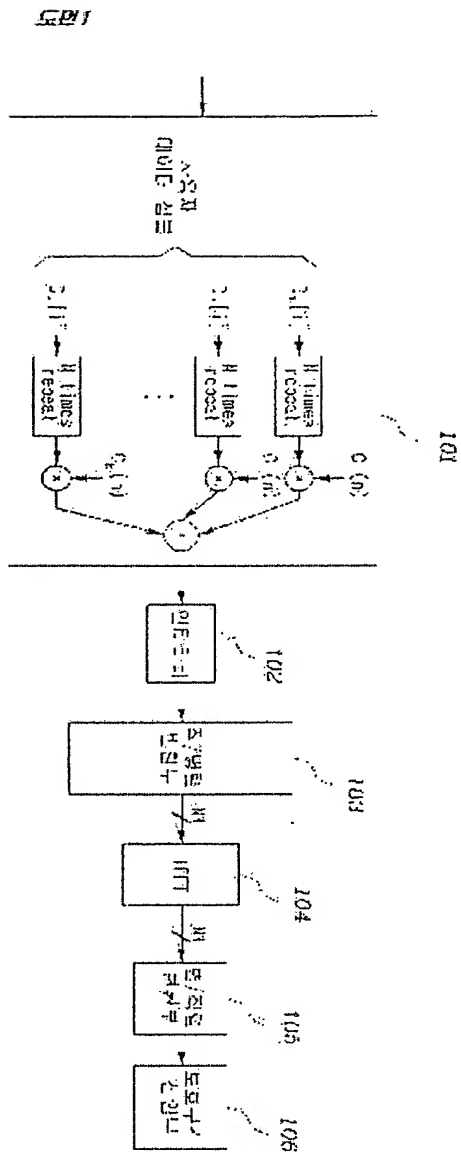
$$T_s = (k/M)T_s$$

상기 식에서 T_s 는 IFFT 심벌의 길이이고,

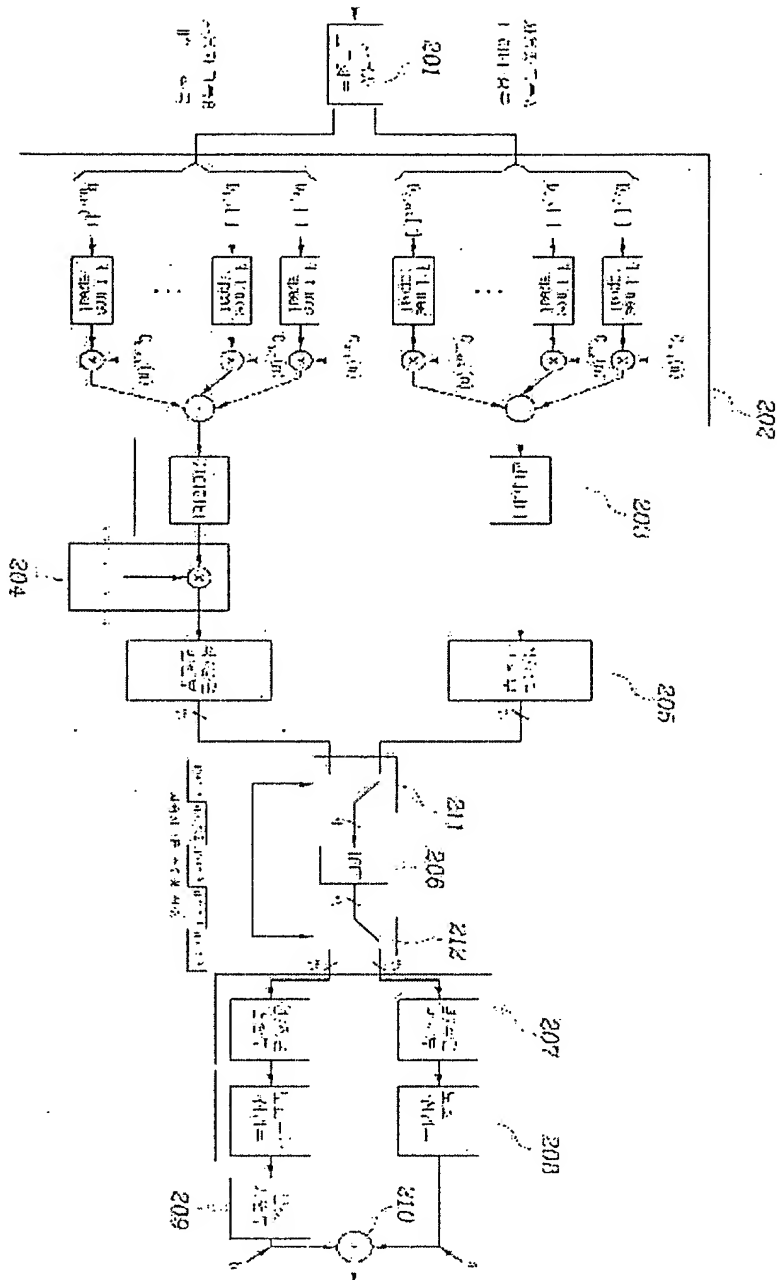
M 은 인터리빙의 깊이(Depth)에 해당하는 병렬 전송 심벌수이고,

k 는 음이 아닌 정수임.

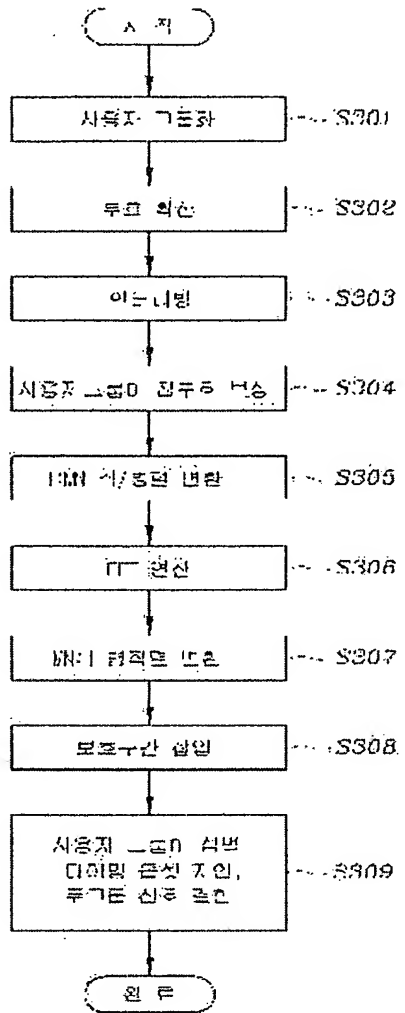
도면



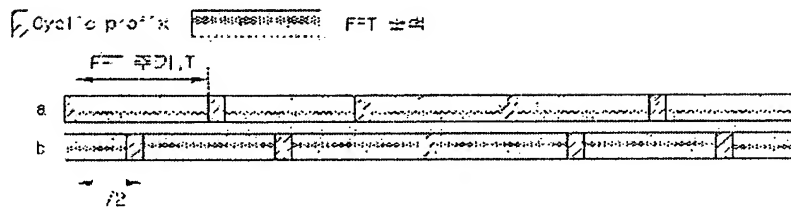
GB2



도면3



도면4



BEST AVAILABLE COPY

도표 5

